

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-101107

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月2日

G 02 B 6/255

7139-2K G 02 B 6/24 301

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバの融着接続装置

⑯ 特 願 平2-219502

⑰ 出 願 平2(1990)8月20日

⑱ 発 明 者 浜 田 真 弘 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内⑱ 発 明 者 岡 本 洋 一 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内⑱ 発 明 者 浅 野 康 雄 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 青木 秀 實

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ファイバの融着接続装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光ファイバの融着接続部を中心としてその両側を把持し上記接続部に張力を負荷するスクリーニング機構と、前記接続部を光ファイバの側面方向から観察する光学系、及びその側方透過像の画像処理部を具備し、前記スクリーニング後の光ファイバの融着接続部の良否判定を画像処理を用いて行なうようにした機構を備えていることを特徴とする光ファイバの融着接続装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は通信用光ファイバ等の融着接続において、特にその接続部の信頼性を向上させる融着接続装置に関するものである。

(従来の技術及び解決しようとする課題)

光ファイバの融着接続された部位は、光ファイバの非接続部に対して強度が著しく低下すること

が知られている。従って、この接続部の強度を向上させるため、例えば特開昭58-220114号公報に示されているように、熱収縮チューブ等により補強する。しかし、補強前の光ファイバの接続部の強度が低いと、たとえ熱収縮チューブ等で補強を行なっても、長期信頼性の観点からは不十分である。

そこで、光ファイバを融着接続した後、熱収縮チューブ等を用いて補強を行なう前に、融着接続部を中心としてその両側を把持し、少くとも一方の把持部に可変の張力を負荷し、その破断によってあらかじめ低強度の接続部を除去するいわゆるスクリーニング工程を付加することが知られている。

第2図はスクリーニング機構の一例の説明図である。

図面に示すように、光ファイバの融着接続部(12)を中心としてその両側の被覆部(11)が可動クランプ(14)及び固定クランプ(14')によって把持される。可動クランプ(14)の下部とモータ(17)

に直結された移動支持部(16)の間には引張りばね(15)が装着されている。モータ(17)の回転により上記移動支持部(16)が矢印の方向に移動し、引張りばね(15)が伸張する。その結果、可動クランプ(14)は軸(13)を中心として矢印の方向に移動し、融着接続部(12)に引張り荷重が負荷される。

この張力負荷時に光ファイバの融着接続部(12)が断線すれば、可動クランプ(14)は通常時より大きく移動するので、例えば可動クランプ(14)に過大移動検知センサ(31)を設けておけば、融着接続部(12)の断線を検知することが出来る。なお、図面において、(13)は補強用の熱収縮チューブ、(18)はモータ(17)の制御部である。

このように、単心光ファイバの場合はその融着接続部の断線を容易に検知することが出来る。しかし、多心光ファイバテープ心線等の多心光ファイバの一括接続においては、全心線中の一部の光ファイバの融着接続部が断線しても、残った健全な心線によって、融着接続部は通常時と殆んど変わらない状態で維持されるので、可動クランプの

クリーニング機構に、光ファイバの融着接続部を側面方向から観察する光学系とその側方透過像の画像処理部が付加されている。図面において、(21)は光ファイバの融着接続部(12)をその側面方向から観察する顕微鏡付CCDカメラ、(22)は光ファイバの融着接続部(12)を挟んで上記CCDカメラ(21)と対向位置に設置したLED照明、(23)はCCDカメラ(21)から送られてきた融着接続部(12)の側方透過像を受入れこれをメモリするカメラコントロール部、(24)は演算処理装置、(25)は不揮発性メモリ、(26)はTVモニタである。

#### (作用)

スクリーニング時、光ファイバの融着接続部(12)に負荷される張力(スクリーニング力)は、モータ(17)の回転数による引張りばね(15)の伸び量によって定まる。融着接続部の長期信頼性を保証するために必要とされる各接続心線数毎のスクリーニング力をあらかじめメモリ(25)に記憶させておき、CPU(24)、モータコントロール部(18)により自動制御される。

動きで断線を検知することは、殆んど不可能であった。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は上述の問題点を解消した光ファイバの融着接続装置を提供するもので、その特徴は、光ファイバの融着接続部を中心としてその両側を把持し上記接続部に張力を負荷するスクリーニング機構と、前記接続部を光ファイバの側面方向から観察する光学系及びその側方透過像の画像処理部を具備し、前記スクリーニング後の光ファイバの融着接続部の良否判定を画像処理を用いて行なうようにした機構を備えていることにある。

#### (実施例)

第1図は本発明の融着接続装置におけるスクリーニング機構とその良否判定機構の構成図である。なお、図面において第2図と同一記号は同一部位をあらわしている。

本実施例において、スクリーニング機構(図中14～19)は第2図に示す従来の機構と変わるところがない。本発明においては、上記のスクリー

ングの前後、融着接続部(12)に、光ファイバの側方からLED(22)等により光を照射し、その透過画像をCCDカメラ(21)に取込む。この映像信号は直ちにカメラコントロール部(23)に転送され、そのフレームメモリに格納される。スクリーニングによって、多心光ファイバの1心でも融着接続部に断線等の異常が生じた場合、正常の接続部とは明らかに異なったメモリのデータとなるので、任意の画像処理アルゴリズムで断線状態は容易に検出可能であり、TVモニタ又はアラーム等を利用してオペレータに情報を伝達することが出来る。

具体的には第1図において、光ファイバの長軸に対しその側面方向から光を照射した場合、光ファイバはその屈折率(空気よりも大)によりレンズ効果をもたらす。即ち、光ファイバを透過した光は集光され、第3図に示すように、各光ファイバの中心付近に明部が、その両側に暗部が生じる。第4図はスクリーニングで4心の光ファイバ(図1～図4)中、図3の光ファイバのみ断断

が生じた場合の透過画像であり、この映像信号はCCDカメラ(21)からカメラコントロール部(23)に転送され、フレームデータとしてメモリに格納される。

第3図で見られる時部を横方向にサンプリング(第3図の41~44はサンプリングライン)した際の輝度分布を第4図に示す。同図(ロ)に示すNo.2のようにスクリーニングで破断しない光ファイバは、その融着接続部で若干の輝度変化は見られるが、大きなレベル上昇は見られない。これに対し、同図(イ)に示すNo.3のようにスクリーニングで破断が生じた光ファイバは、最早横方向に均一ではなく、破断ヶ所で大きな輝度レベル上昇(バックグラウンドレベル)が生じるので、図中のスレッショルドレベル(51)で2値化等の処理を施すことによって、破断した光ファイバを容易に検出することが出来る。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の融着接続装置によれば、光ファイバの融着接続部のスクリーニ

ング試験の良否判定を容易かつ確実に実施することが可能で、特に多心光ファイバの一括融着接続部において、全光ファイバの内の少くとも1本が断線した場合でも検出が可能となり、長期信頼性の保証が実現できる。従って、特に従来断線の検出が困難であった多心光ファイバの一括融着接続に利用するとき極めて効果的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の融着接続装置におけるスクリーニング機構とその良否判定機構の具体例の構成図である。

第2図は従来の融着接続装置におけるスクリーニング機構の一例の構成図である。

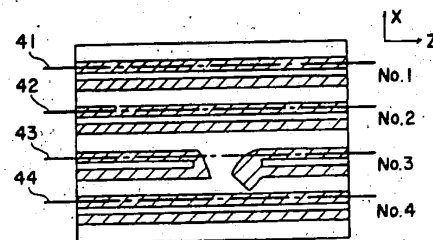
第3図はスクリーニング後の4心光ファイバ接続部近傍の光ファイバ側方透過像の一例の説明図、第4図は第3図のサンプリングラインにおける輝度分布図で同図(イ)はNo.3光ファイバ、同図(ロ)はNo.2光ファイバを示す。

11…光ファイバ心線、12…光ファイバの融着接続部、13…補強チューブ、14…可動クランプ、

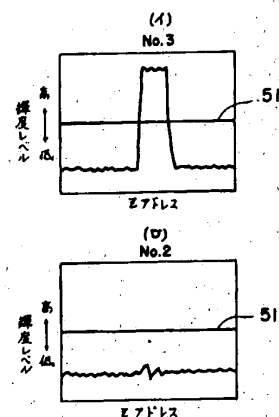
14'…固定クランプ、15…引張りばね、16…ばね移動支持部、17…モータ、18…モータコントロール部、19…軸、21…顕微鏡付CCDカメラ、22…LED照明、23…カメラコントロール部、24…CPU、25…不揮発性メモリ、26…TVモニタ。

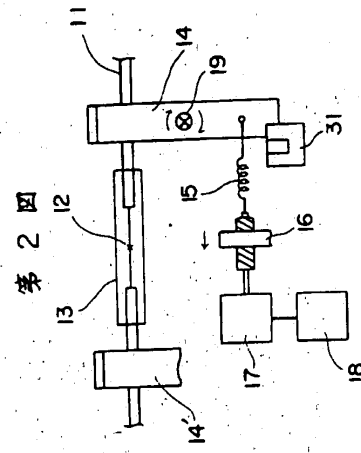
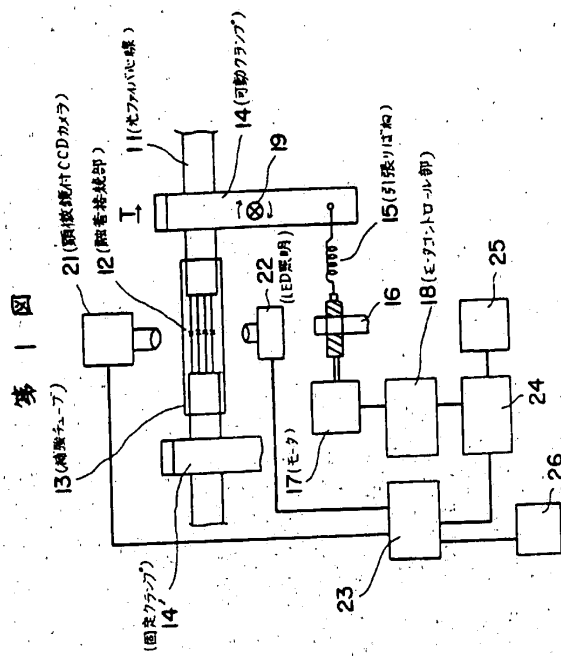
代理人 弁理士 青木秀寛

第3図



第4図





CLIPPEDIMAGE= JP404101107A  
PAT-NO: JP404101107A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04101107 A  
TITLE: FUSION SPLICING DEVICE FOR OPTICAL FIBER  
PUBN-DATE: April 2, 1992  
INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAMADA, SHINKO  
OKAMOTO, YOICHI  
ASANO, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02219502

APPL-DATE: August 20, 1990

INT-CL (IPC): G02B006/255

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily and surely device whether or not a screen test of the fusion-splicing part of an optical fiber is normal by discriminating whether or not the fusion-splicing part of the optical fiber after screening is normal or not by using an image process.

CONSTITUTION: Screening forces of the fusion-splicing part by the splicing coated fibers are stored in a memory 25 previously and a CPU 24 and a monitor control part 18 perform automatic control. The fusion-splicing part 12 is irradiated with light from an LED 22, etc., from by the optical fiber and its transmission image is picked up by a CCD camera 21. Its video signal is transferred immediately to a camera control part 23 and stored in its frame memory. Therefore, if even one unit of a multi-unit optical fiber becomes abnormal at the fusion-splicing part owing to breaking, data which is evidently different from a normal joined part is obtained in the memory. Consequently, a broken state can easily be detected by optional image processing algorithm.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio